

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-129194
 (43)Date of publication of application : 30.04.1992

(51)Int.CI. H05B 33/22

(21)Application number : 02-247493 (71)Applicant : HITACHI LTD

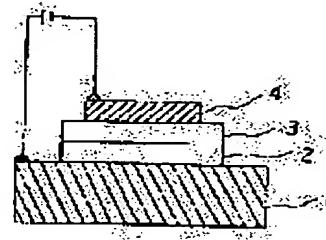
(22)Date of filing : 19.09.1990 (72)Inventor : ABE YOSHIO
 KIZAWA KENICHI
 NAKAYAMA TAKAHIRO
 HASHIMOTO KENICHI
 HANAZONO MASANOBU

(54) ORGANIC THIN FILM ELECTROLUMINESCENCE (EL) ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a decrease in luminescence luminance by using a thermal conductive substrate whose thermal conductivity is 10^{-2} (J/cm.S.K) or more for an EL element equipped with an organic luminescence layer.

CONSTITUTION: A temperature difference •T whose thermal conductivity is less than approx. 10^{-2} (J/cm.S.K) quickly increases and the temperature of an EL element rises up. Graphite, etc., is appropriate as a substrate because its thermal conductivity is high. A graphite substrate 1, on which a positive hole injection layer 2, a luminescence layer 3 and an upper electrode 4 are formed. When DC voltage is applied to the graphite substrate 1 such that in electrode becomes negative, EL luminescence is emitted from the luminescence layer 3. In the case of this EL element, the thermal conductivity of the graphite substrate is good and the heat generated incidentally to luminescence of EL is effectively radiated, so that it is possible to reduce a deterioration in luminance of luminescence.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

Japanese Laid-Open Patent Publication No. 4-129194

Date of Publication: April 30, 1992

Date of Filing: September 19, 1990

Application No.: 2-247493

Applicant: Kabushiki Kaisha Hitachi Seisakusho

Inventor: Yoshio Abe et al.

A first embodiment is shown in Fig. 1. A graphite substrate is used as a heat conductive substrate 1. Vacuum deposition is performed to apply a triphenylamine derivative as an electron hole injection layer 2 and an 8-hydroxyquinolinol Al complex as a light-emitting layer 3 on the substrate 1, with each layer having a thickness of about 50 nm. An In electrode having a thickness of about 20 nm is finally formed. The light emission layer generates EL emission light when DC voltage is applied so that the positive side is the graphite substrate 1 and the negative side is the In electrode. The EL emission light is discharged through the translucent In electrode. The heat conductivity of the graphite substrate is good and the heat generated during EL light emission is effectively discharged. Thus, this element prevents the brightness of the emitted light from decreasing in comparison to the prior art element shown in Fig. 6. When injecting electron holes from the substrate side and injecting electrons from an upper electrode formed on the organic film as in this embodiment, it is preferred that material having a work function that facilitates the injection of electron holes be used for the substrate and material having a work function that is smaller than that of the substrate be used for the upper electrode. Material having a small work function, such as Al, may be used as the substrate. In such a case, the light-emitting layer 3 and the hole injection layer 2 are

formed in this order on a substrate and material having a work function that is larger than that of the substrate, such as Au, us used as the upper electrode.

A second embodiment is shown in Fig. 7. In this embodiment, Al is used for the heat conductive substrate 1. Sputtering is performed to apply about 0.5 μm of SiO_2 as an insulation layer and then about 0.3 μm of Au as a lower electrode 8. Then, the electron hole injection layer 2, the light-emitting layer 3, and the upper electrode 4 are formed in the same manner as in the first embodiment. In this embodiment, the lower electrode 8 and the upper electrode 4 are formed in a linear manner perpendicular to each other. Thus, by applying voltage to an electrode selected from the lower electrode and the upper electrode, a desired dot pattern may be displayed. Thus, this embodiment may be applied to a flat display. The insulation layer must be thin enough so that it does not interfere the conduction of heat to the substrate.

他の内蔵部品の組立が出来てから、この段階から、金属材料やグラファイトなどが熱伝導率が高く、基板として適当であることがわかる。

物 質	熱伝導率(J / (J・m・S.K))
アルミニウム(A4)	2.4
金	3.1
銀	4.2
鉄	0.76
銅	3.9
グラファイト	0.5-4.0
ソーダガラス	$5.5-7.5 \times 10^{-3}$
シリコンオイル	1×10^{-3}
空 気	2.4×10^{-4}

約2.0 nmの膜厚を形成した。グラフィト基板上に正、負電極を並べるように直線電極を作り加熱すると、先端部から赤い発光が生じる。この発光は半導体の電場を通過して外部に通り出しえることでできる。この電子子は、グラフィト基板の表面活性度が高く、EJ発光に寄与する熱力学的に放出するので、第6回に示したように、グラフィト基板を用いた結果形の電子子に比べ、EJ発光強度の低下を少なくすることができる。本実験例のように、基板側から正孔を注入し、石墨側上に形成された上部電極から電子を注入する場合は、基板側にして正孔注入のしやすい仕事函数の大きい材料を使い、上部電極には基板より仕事函数の小さい材料を用いるのが良い。なお、基板として仕事函数の小さい材料例えばAl_xを用いることも可能である。このときは基板上に光束率3、ホール注入率2を頂に形成し、上部電極4として基板よりも仕事函数の大きな材料、例えはAl_xを用いるのがいい。

第二の実験例を図に示す。本実験例では、

然黒色性基団として A₁を用い、この上に地層層として S₁、O₁をスペクタリング法により約 0.5 μm、下部電極層として A₂を工具電極約 0.3 μm 試作したあと、第一の実験例と同様に正孔性層 2、上部電極 4 を形成する。本実験例では、下部電極層 3 上部電極層 4 ライブ状態で、かつ、五いで交叉するように形成している。このため、下部電極と上部電極から漏洩に遭んだ電極間にのみ電圧を印加することにより、希望のドットパターンを表示することができ、平圧ディスプレイとして応用できる。なお、地層層としては、基板への熱伝導を妨げないよう、十分細くなければならない。

第三の実験例を第 8 図に示す。本実験例では、ガラス基板 5 上に透明電極層 6 としてインジウム錫酸化物 (ITO) をスピカクリーリング法により約 0.2 μm 形成したあと、第一の実験例と同様にホール注入層 2、発光層 3、上部電極 4 を順に形成する。この上に地層層 7 として厚度 2.0 μm のポリイミド膜をはさんで、然黒色性基団として

7.5% 氯酸钾， β_1 ……
子：1.0…… α ……5.

金属材料やグラファイトなどが熱伝導率が高く、基板として適当であることがわかる。

図 1

物 質	熱伝導率 K(J/m·S·K)
アルミニウム(A-4)	2.4
金	3.1
銀	4.2
銅	0.76
鋼	3.9
グラファイト	0.5~4.0
シリカガラス	$5.5 - 7.5 \times 10^{-4}$
シリコンオイル	1×10^{-3}
空 気	2.4×10^{-4}

図 6 図は、ガラス基板を用いた焼成型の BLS 料

シート

(実験例)

以下、本実験の実施例を説明する。

第一の実験例を図 1 図に示す。熱伝導性基板

として、グラファイト基板を用い、この上に正孔注入部 2 としてトリフェニルアミン誘導体、発光層 3 として 8-ヒドロキシケノリノール A-1 基体をそれぞれ約 50 nm の膜厚に、真空蒸着法により形成した。最後に上部電極 4 として ITO 電極を

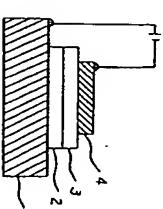
バターンの表示をせん、並びに位置立てを行った。熱の発散を形成する必要がある。このため、例 7 図に示すように、熱伝導性基板 1 上に重ね、熱導通性をはさんで電極を形成した。このとき、熱抵抗によって熱伝導性が大きく低下しないためには、熱導通性の膜厚 1 と熱導通性基板 2 の熱伝導率 K との比を $/K = 10(\text{d} \cdot \text{S} \cdot \text{K}/\text{J})$ 以下であることが望ましい。

高い I.T.O. を達成する
の外極限に到達した。しかし、この結果は、
性基団の頭部を複数個もつて、
を真空または不活性ガス中で、
機器を水蒸気および
る。なお、他の用法と
び気体であっても、
本発明の有機過酸化物
で用いたイメージセンサ
本発明の方法E.L.
●-5.1. フォトダイオード
性が良い。本イメージ
いたイメージセンサ
る。また発光ダイオード
イメージセンサとし
光が得られるので、
本イメージセンサ
として特徴であ
（発明の効果）

・本実験例では、光の遮蔽率の
変化が良い。ガラス基板と熱伝導
膜またはガラスで遮蔽し、内部
性ガラス基板とすることで、ガ
ラス基板から遮断することができ
る。固体だけではなく、液体およ
び気体をライントラベルし、内部
センサの平坦度を第9回に示す。
粒子は、低速の電圧であるので
オード及び遮蔽回路との整合
性センサは從来の抵抗式を用
いた。センサは、小型、軽量化でき
る。LED (Light Emitting Diode)
は、ランプ状で均一な光
出力が向上する。このため、
は、ラクションミリの遮蔽距離
よりも長い。本実験例では、2...正規化した電圧が3...発光
点の電圧を示す。本実験例では、6...透明電極

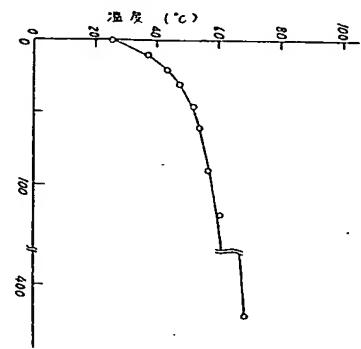
子二二一

第 1

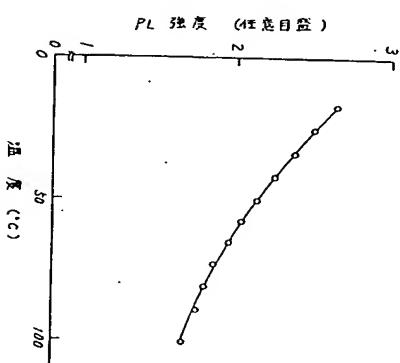


第2回

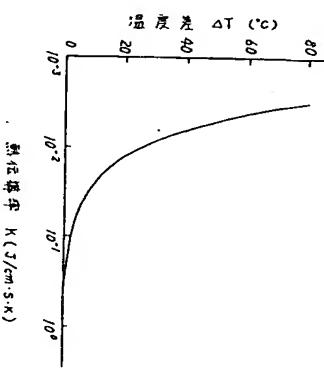
第3図



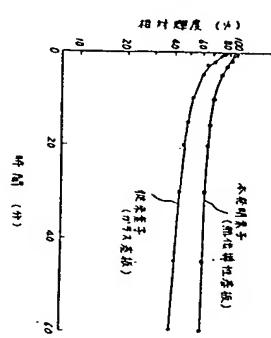
第4図



第5図

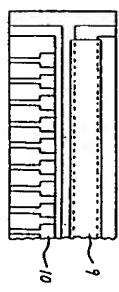
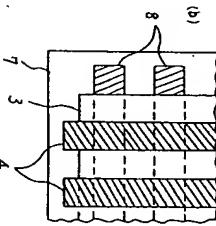


第5図

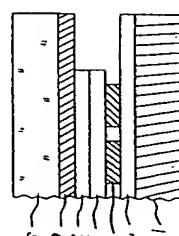
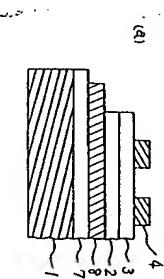


第6図

第1頁の続き
◎発明者 那 国 雅 倍
茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研
究所内



第9図



第8図